

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—14207

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 02 B 5/16  
// H 01 B 7/18

識別記号

庁内整理番号  
7529—2H  
6447—5E

⑭ 公開 昭和56年(1981)2月12日

発明の数 2  
審査請求 有

(全 2 頁)

⑮ 光ケーブル

⑯ 特 願 昭54—89685

⑰ 出 願 昭54(1979)7月13日

⑱ 発 明 者 石原浩志  
茨城県那珂郡東海村大字白方字  
白根162番地日本電信電話公社  
茨城電気通信研究所内

⑲ 発 明 者 亀尾祐司  
横浜市戸塚区田谷町1番地住友  
電気工業株式会社横浜製作所内

⑲ 発 明 者 星川政雄

横浜市戸塚区田谷町1番地住友  
電気工業株式会社横浜製作所内

⑲ 発 明 者 米地晋一

横浜市戸塚区田谷町1番地住友  
電気工業株式会社横浜製作所内

⑳ 出 願 人 日本電信電話公社

㉑ 出 願 人 住友電気工業株式会社

大阪市東区北浜5丁目15番地

㉒ 代 理 人 弁理士 上代哲司

明 細 書

1. 発明の名称

光ケーブル

2. 特許請求の範囲

(1) カーボンファイバレインフォースドプラスチック (以下 CFRP と略す) の線状体のまわりに複数本の光ファイバを撚り合わせてなる光ケーブル。

(2) CFRP の線状体のまわりに複数本の光ファイバを撚り合せてなる光ケーブルをユニットとし、ユニットの複数本を集合して成る光ケーブル。

(3) ケーブルの中心テンションメンバーとして、CFRP を用いることを特徴とする特許請求範囲第2項に記載の光ケーブル。

3. 発明の詳細な説明

光ファイバを撚り合わせてなる光ケーブルの構造として、撚り合わせた光ファイバの中心にテンションメンバーとして、抗張力体を用いることは、公知である。テンションメンバーとして、従来、鉄、鋼、銅線等の金属線あるいは GFRP と称され

る、ガラス繊維で強化されたプラスチック等が使われている。これらの素材をテンションメンバーとして使用した光ケーブルには、-40℃以下の低温になると、光ファイバの伝送損失が増大する欠点があった。光ファイバの伝送損失が増大する原因として、光ファイバに被覆されている樹脂成分が低温で収縮すること、およびその収縮が、被覆樹脂に内在される、残留ひずみの不均一性、および不規則に存在する微小結晶のために、光ファイバに不規則な微小曲げ (マイクロベンディングと称する) を誘起するためであることが上げられている。

本発明は、低温での伝送損失の増大の全くない光ケーブルを提供するものである。

第1図は、本発明により成る光ケーブルの断面構造の一つを示したものである。中心テンションメンバー(1)として、CFRPを用い、その周囲に光ファイバ(2)8本を撚り合わせ、ポリエステルテープ(3)により、おさえまきを施したものである。実際に使用される場合はさらに、その上に金属ある

いは、プラスチック等で、被覆されることは、  
 言うまでもない。また、撚り合わされる光ファイ  
 バの数をふやすこと、また、第1図に示すケー  
 ブルをユニットとして、このユニットをCFRPの周  
 りに複数本集合して、多心化を計ることも、本発  
 明による光ケーブルであることも言うまでもない。  
 本発明による光ケーブルを試作し、実際に $-80^{\circ}\text{C}$   
 までの低温での伝送損失変化を測定したところ、  
 従来の金属線あるいは、GFRPをテンションメン  
 バとした光ケーブルでは、 $0.8\text{dB/km}$ 以上の伝送損  
 失増加が見られたのに比較して、全く変化が見ら  
 れなかつた。本発明による光ケーブルにおいて、  
 この著しい効果が見られた理由は、CFRPをテン  
 ションメンバーとしたためであり、さらに、CFRP  
 の線膨張係数が、従来のテンションメンバー用素  
 材とは異なり、負の値を示すためである。すなわ  
 ちCFRPは、低温では収縮ではなく膨張するの  
 である。そのため、CFRPを中心テンションメンバ  
 ーとして使用した場合、その周りに撚られた光フ  
 ァイバが、低温において収縮しようとするのを防

-3-

止し、逆に引き伸ばそうとする力を与え、光ファ  
 イバにマイクロベンディングが生じるまでの収縮  
 を与えないためである。CFRPを使用することによ  
 り生じる主効果は以上のことにつきるが、さら  
 にCFRPは、従来用いられているテンションメン  
 バ用素材に比べて、はるかに強度弾性率が高く、  
 逆に比重は小さいため、光ケーブルの細径、軽量  
 と言う特徴を最大限に生かせる。また、体積固有  
 電気抵抗も充分高いため、高電圧下での使用もな  
 んらさしつかえない。などの効果が期待できるも  
 のである。

以上、本発明は中心テンションメンバーとして、  
 CFRPを使用することを特徴とする低温下伝送特  
 性劣化の全くない細径、軽量、無誘導の光ケーブ  
 ルを提供するものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

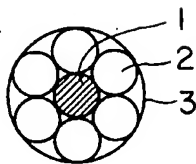
第1図は、本発明による、6心光ファイバケー  
 ブルの断面構造を示したものである。1は本発明  
 によるCFRPテンションメンバー2は光ファイバ  
 ー、3はおさえ巻き用ポリエステルテープ。

代理人 弁理士 上代 哲司

/ 訂正

-4-

第1図



PAT-NO: JP356014207A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 56014207 A  
TITLE: OPTICAL CABLE  
PUBN-DATE: February 12, 1981

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
ISHIHARA, HIROSHI  
KAMEO, YUJI  
HOSHIKAWA, MASAO  
YONECHI, SHINICHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

| NAME                              | COUNTRY |
|-----------------------------------|---------|
| NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT> | N/A     |
| SUMITOMO ELECTRIC IND LTD         | N/A     |

APPL-NO: JP54089685

APPL-DATE: July 13, 1979

INT-CL (IPC): G02B005/16, H01B007/18

US-CL-CURRENT: 385/103, 385/104

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent deterioration of the transmission characteristics of an optical cable at low temp. by using carbon fiber reinforced plastics (CFRP) as the tension member of the cable.

CONSTITUTION: CFRP is used as central tension member 1 of the optical cable, and six optical fibers 2 are twisted around member 1 and pressed with polyester tape 3. The linear expansion coefficient of this CFRP is negative, so it undergoes expansion, not contraction at low temp. Accordingly, when CFRP is

used as member 1, it does not contract to such an extent that microbending occurs in optical fibers 2 twisted around member 1, and deterioration of the transmission characteristics of the resulting optical cable at low temp. can be prevented perfectly.

COPYRIGHT: (C)1981,JPO&Japio